



Здружение на рударски и геолошки инженери
на Република Македонија

www.zrgim.org.mk

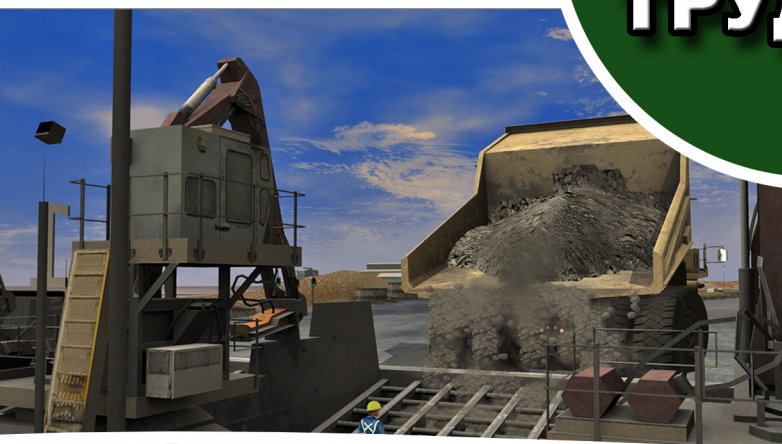
VIII-мо стручно советување
со меѓународно учество
ПОДЕКС - ПОВЕКС '15

13-15.Ноември.2015 година

Крушево



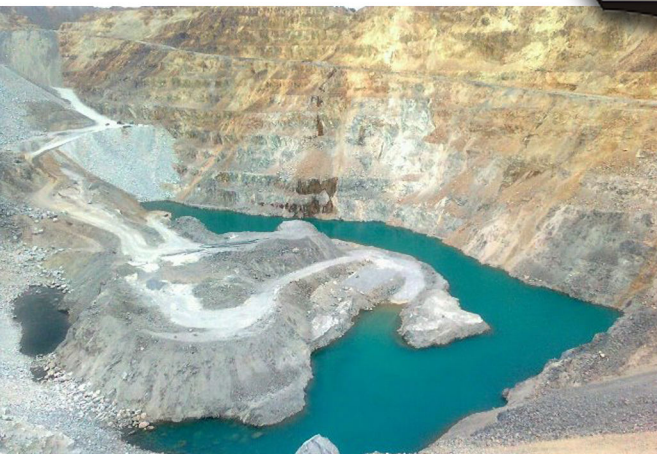
**ЗБОРНИК
НА
ТРУДОВИ**



**ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

РУДНИК ЗА БАКАР

БУЧИМ



РАДОВИШ



Св.Спасо Радовишки б.б
Радовиш, Македонија
Тел: +389 32 637 004
Факс: +389 32 637 004
www.bucim.com.mk



ЗРГИМ

**VIII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '15

**13 ÷ 15. 11. 2015 година
Крушево**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:
**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија
www.zrgim.org.mk

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Зоран Десподов

Уредник:

Асс. д-р Стојанче Мијалковски

За издавачот:

Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. д-р Стојанче Мијалковски

Изработка на насловна страна:

м-р Ванчо Ациски

Печатница:

Калиографос, Штип

Година:

2015

Тираж:

130 примероци

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'15 (7 ; 2015
; Крушево)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални
суровини : зборник на трудови / VIII стручно советување со
меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'15 13-15.11.2015 година Крушево ;
[главен и одговорен уредник Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски]. -
Штип : НУ Универзитетска библиотека "Гоце Делчев", 2015. - 200 стр.
: илустр. ; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-242-019-6

а) Рударство - Експлоатација - Минерални суровини - Собири
COBISS.MK-ID 99826186

*Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е
дозволено ниту еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фотографирен
без дозвола на авторите и издавачот.*



ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

www.zrgim.org.mk



КООРГАНИЗАТОР:

**УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО**

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Дејан Миравски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Милош Грујиќ**, Институт за испитување на материјали, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Ивица Ристовиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Витомир Милиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
м-р **Саша Митиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип.

Потпретседатели:

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш.

Генерален секретар:

м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VIII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '15

Крушево
13 ÷ 15. 11. 2015 год.

ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЛИОЦЕНСКИТЕ И КВАРТЕРНИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО ЛАКАВИЧКИОТ ГРАБЕН

Гоше Петров¹, Виолета Стојанова¹

¹Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Институт за геологија, Штип, Р. Македонија

Апстракт: Лакавичкиот грабен е еден од најмладите морфоструктури на тонење во Република Македонија, во кој, за време на неоген и квартер се депонирани седиментни маси со вкупна дебелина околу 300 m. Неогените седименти се претставени со конгломерати, чакали, песоци, глини и алеврити, кои припаѓаат на горен плиоцен. Квартерните седименти се претставени со: алувијални, пролувијални и делувијални наслаги со дебелина до 100 m.

Во овој труд е презентирана литостратиграфската градба на неогените и квартерните наслаги во Лакавичкиот грабен.

Клучни зборови: Лакавички грабен, литостратиграфија, плиоцен, квартер.

LITHOSTRATIGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE PLIOCENE AND QUATERNARY SEDIMENTS IN LAKAVICA GRABEN

Gose Petrov¹, Violeta Stojanova¹

¹University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical Sciences,
Institute of geology, Stip, R. Macedonia

Abstract: Lakavica graben is one of the youngest morphological sinking structures in the Republic of Macedonia, which, during the Neogene and Quaternary, are deposited sediment masses with total thickness of 300 m. Neogene sediments are represented by conglomerates, gravels, sands, clays and siltstones, which belong to the upper Pliocene. Quaternary sediments are represented by: alluvial, proluvial and diluvial layers with thickness up to 100 m.

This paper presented lithostratigraphic structure of Neogene and Quaternary sediments in Lakavica graben.

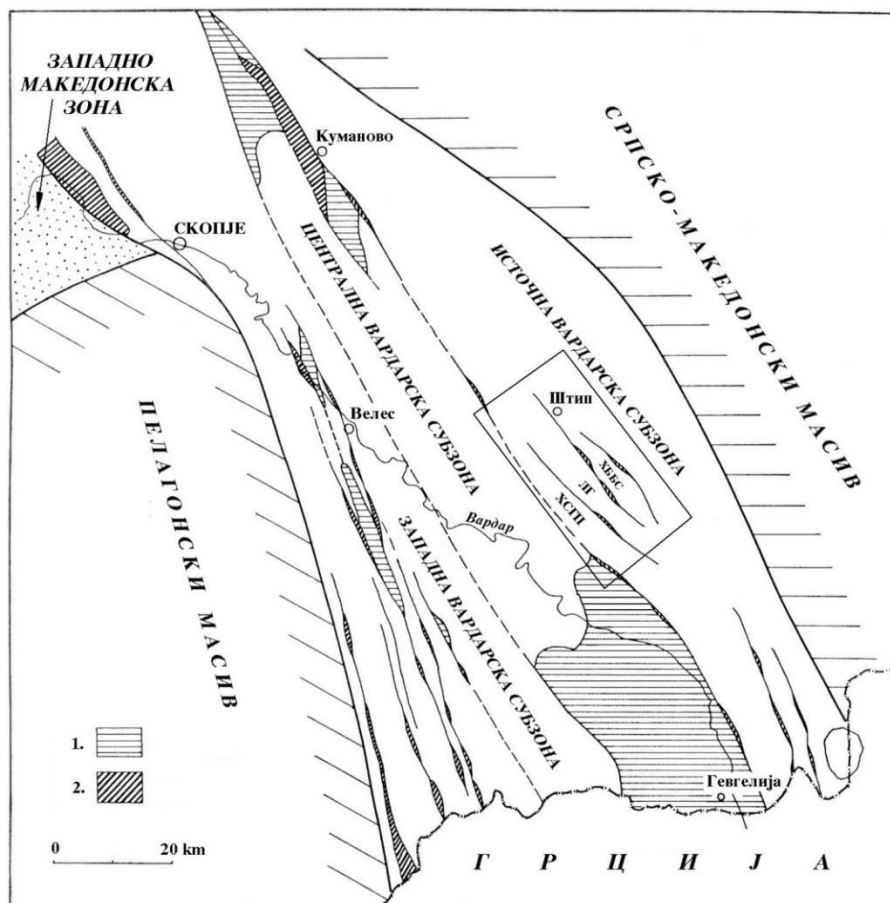
Key words: Lakavica graben, lithostratigraphy, Pliocene, Quaternary.

ВОВЕД

Лакавичкиот грабен се наоѓа во источна Македонија, по течението на реката Крива Лакавица. Од југозападната страна е огрничен со планините Серта, Градешка Планина и Плауш, а од североисточна страна со планините Плачковица и Смрдеш. Овој грабен има должина околу 70 km и ширина најмногу до 7 km. Има ориентација СЗ - ЈИ и ограничен е со контрастен нормален расед од ЈЗ страна, а делумно е тектонски

ограничен и од СИ страна. Лакавичкиот грабен претствува релативно спуштен блок помеѓу хорстот Серта - Градешки Планини од југозападна страна и хорстот Бучимски блок - Смордеш од североисточна страна.

Според геотектонската реонизација на Р. Македонија, Лакавичкиот грабен се наоѓа во Вардарската зона, поточно во нејзината источна субзона (слика 1). Геолошката градба на пошироката околина на Лакавичкиот грабен е прилично хетерогена, со доминација на тектонски структури од т.н. Вардарски правец (ССЗ-ЈЈИ). Хетерогениот литолошки состав е претставен со различни карпести маси од прекамбриска старост, старопалеозоиски метаморфни карпи, јурски (мезозоиски) базични магматски карпи и гранитоиди, кредни седименти, горноеоценски флишни седименти и неогено-кватерни наслаги и вулканити.



Слика 1. Тектонско зонирање на Вардарската зона на територијата на Р. Македонија (Думурџанов Н. и др., 1990)

1. реликти од Вардарската океанска кора, 2. главни појаси на тектонски ултрамафити; ЛГ - Лакавички грабен, ХББС - хорст Бучимски блок - Смордеш, ХСГП - хорст Серта - Градешки Планини

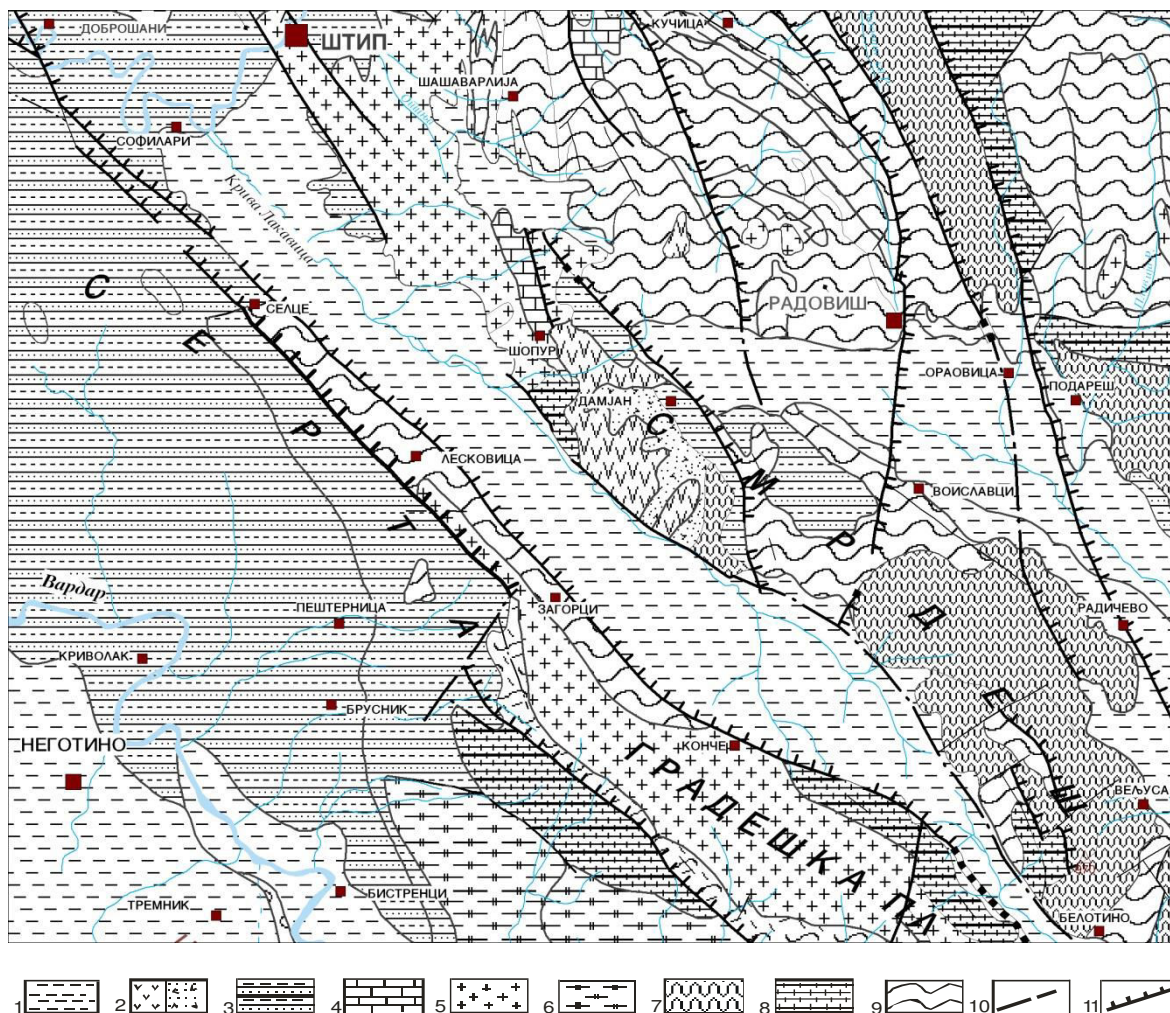
1. ГЕОЛОШКА ГРАДБА НА ЛАКАВИЧКИОТ ГРАБЕН

Најстари карпи во пошироката околина на Лакавичкиот грабен се прекамбриските високометаморфни карпи претставени со различни типови на гнајсеви, микашисти, графитични шкрилци, амфиболити, кварцити, мермери и циполини (слика 2).

Гнајсевите ги претставуваат најдлабоките делови од прекамбрискиот комплекс кои се застапени во јадрата на крупните антиклинали. Според минералошкиот состав во гнајсевите се издвоени два вариетети: дволискунски и биотитски гнајсеви. На места

гнајсевите се пробиени со гранити (Штипски гранити), а преку нив трансгресивно лежат старопалеозоиски шкрилци и горноеоценски и плиоценски седименти.

Микашистите претставуваат стратиграфски повисоко ниво од гнајсевите, во кои се застапени поголем број на леќи од: графитични шкрилци, амфиболити, кварцити, мермери и циполини.



Слика 2. Геолошка карта на пошироката околина на Лакавичкиот грабен

- 1 - квартерни и неогени седименти, 2 - терциерни вулкански карпи, 3 - горноеоценски флишни седименти, 4 - кредни седименти, 5 - јурски (и постари) гранитоиди, 6 - јурски габро-дијабази, 7 - старопалеозоиски комплекс, 8 - рифеј-камбриски комплекс, 9 - прекамбриски комплекс, 10 - раседи, 11 - луспи.

Старопалеозоиските метаморфни карпи се претставени со серија на амфиболитски шкрилци и мермери, шкрилесто-карбонатна серија со карбонатни шкрилци, циполини, мермери и хлорит-амфиболски шкрилци. Од магматските карпи се застапени габрови. Јурските базични карпи се претставени со габро-дијабазниот комплекс, доминантно развиен во централната Вардарска субзона. Истите се претставени со со: формација на габрови и придружни плутонити, жилен комплекс, формација на масивни базалти, формација на спилитизирани пилоу-базалти, спилит кератофирско ниво, базалт-рожначка формација, флишна формација и карбонатна формација. Од сите овие литолошки членови, во пошироката околина на Лакавичкиот грабен конкретно се застапени: формацијата на масивни базалти и формацијата на спилитизирани пилоу-базалти.

Јурските гранитоиди претставуваат дел од гранитоидниот појас Куманово-Штип-Серта-Градешка Планина-Плауш-Фурка. Во гранитите на Серта и Градешка Планина се издвоени: среднозрнести, ситнозрнести и шкрилави гранити, а во т.н. Штипски гранити се издвоени: гранодиорити, кварцмонзонити и гранити.

Кредни седименти се појавуваат во локалноста Мочарник, каде се претставени со: серија на базални конгломерати, лапорци, песочници и глинци.

Горноеоценските седименти се претставени со теригени (флишни) наслаги, издвоени во четири литозони: базална литозона, долна флишна литозона, литозона на жолти песочници и горна флишна литозона.

Терциерната вулканска активност на територијата на Лакавичкиот грабен се одвивала долж североисточниот контакт (со хорстот Бучимски блок-Смрдеш). Овој вулканизам е претставен со: андезити, латити, кварцлатити, трахити до риолити и нивни пиролкастични еквиваленти.

2. ЛИТОСТРАТИГРАФИЈА НА НЕОГЕНО-КВАРТЕРНИТЕ СЕДИМЕНТИ

Полифазните неотектонски процеси манифестирани со вертикални диференцирани движења, а во некои региони придружувани и од вулканска активност, директно влијаеле во етапното создавање на грабените во Република Македонија. Многу геолошки појави зборуваат за полициклично одвивање на вертикалните движења, односно од среден миоцен до крајот на плеистоцен се сменуваат периоди на интензивно тонење со периоди на слабо тонење и одумирање на басените, што имало и директен одраз во типот на седиментацијата.

Проучувањата на неогените и квартерните седименти во одделните неогени басени во Република Македонија од литостратиграфски аспект, како и нивната старост и староста на вулканизмот чии продукти се јавуваат во грабените, ја потврдуваат полицикличноста во создавањето на басените. Имено, I циклус на создавање на грабените почнал во баден и траел до почетокот на горен сармат, II циклус се одвивал во горен сармат-меот, III циклус во времето од крајот на меот-понт, IV циклус почнал во долен плиоцен, а некаде во горен плиоцен и V циклус е претставен со плеистоцен.

Секој од циклусите претставувал нова етапа во создавањето на грабените и езерата или нивно проширување или обновување на езерската акумулација после претходниот хијатус. Во повеќето од грабените може да се констатира постоење на целосен хијатус или во еден поголем дел од басените меѓу циклусите. Тоа е особено изразено меѓу I и II циклус и III и IV циклус, каде седиментната маса почнува со грубокластични пролувијално-алувијални чакали или конгломерати или е изразена паралелна дискорданција меѓу двата циклуса.

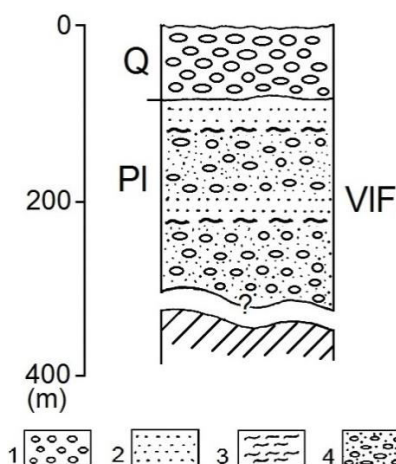
Лакавичкиот грабен е еден од најмладите неогени басени во Република Македонија, создаден во IV циклус.

Лакавичкиот грабен почнал да се формира долж реактивирани постари раседи во плиоцен (можеби веќе во понт). Седиментната маса е малку откриена, а се претпоставува дека е дебела преку 300 m. Истата е претставена со т.н. Владевци формација и квартерни наслаги (слика 3).

Владевци формација (VIF). Во Лакавичкиот грабен оваа формација е констатирана во ретките изданоци, а проучувана е во некои истражни дупкотини за питка вода и главно со компарација со Струмичкиот грабен. Во профилот на оваа формација се сменуваат секвенци на чакали и песоци со секвенци на глини и песокливи глини. Вкупната дебелина на Владевци формацијата во Лакавичкиот грабен изнесува повеќе од 200 m.

Староста на седиментите од Владевци формацијата се претпоставува за плиоценска. Овој грабен во источниот дел дијагонално го сече вулканскиот комплекс Бучим-Дамјан-Боров Дол, чија старост е 26 - 29 Ma. Седиментната маса не содржи слоеви од пирокластичен материјал, а во чакалите покрај кварцни, гнајсни, гранитни и парчиња од други типови карпи, има и фрагменти од андезити, латити и кварцлатити.

Квартерни седименти (Q). Во некои делови од грабенот се развиени до 100 m дебели чакали слабо сортирани и слабо стратифицирани. Составот е од облупоци на кварц, гнајс, гранит, варовници, вулкански карпи и др.



Слика 3. Литостратиграфски столб на Лакавичкиот грабен

Q - Квартер; PI - Плиоцен; VLF – Владевци формација; 1 - квартални алувијални, пролувијални и езерски седименти, 2 - песоци и алеврити, 3 - глини, 4 - чакали-конгломерати и песоци.

3. ЗАКЛУЧОК

Лакавичкиот грабен спаѓа во помладите неогени басени на територијата на Република Македонија. Има ориентација СЗ-ЈИ и со контрастен нормален расед е ограничен од ЈЗ страна со хорстот Серта - Градешка Планина, а делумно тектонски е ограничен и од СИ страна со хорстот Бучимски блок - Смрдеш.

Лакавичкиот грабен почнал да се формира долж реактивирани постари раседни структури во плиоцен. Плиоценската седиментна маса е релативно малку откриена, а се претпоставува дека е дебела преку 200 m. Истата е претставена со т.н. Владевци формација, претставена со конгломерати, чакали, песоци, глини и алеврити. Квартерните седименти се претставени со: алувијални, пролувијални и делувијални наслаги со дебелина до 100 m.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Арсовски М., Петковски Р., 1975: Неотектоника на СР Македонија. Публикација бр. 49, ИЗИИС, Скопје.
- [2] Думурџанов Н., и др., 2002: Генеза на неогенско-квартерните депресији и нивни формациско-стратиграфски карактеристики на територијата на Македонија. Рударско-геолошки факултет, Штип.
- [3] Dumurdžanov N., Petrov G., Tuneva V., 1997: Evolution of Lacustrine Neogene-Pleistocene in the Vardar zone in R. of Macedonia. Proceeding, Magmatism, Metamorphism and Metalogeny of the Vardar zone and Serbo-Macedonian massif, p. 83-88, Štip-Dojran.
- [4] Dumurdžanov N., 1997: Lacustrine Neogene and Pleistocene in Macedonia. Proceeding of the Field Meeting held in Yugoslavia in 1995-1996 y, IGCP project 329 "Neogene of the Parapethys". Spec. Publ. Geoinstitute No 21: p. 31-36, April 1997, Belgrade.
- [5] Dumurdžanov N., 1995: Lacustrine Neogene and Pleistocene in Macedonia. IV Meeting of the IGCP project 329 "Neogene of Paratethys", abstracts on p. 13, Bucharest.

- [6] Думурџанов Н., Петров Г., 1990: Литостратиграфски и хемиски карактеристики на Вардарската океанска кора на територијата на СР Македонија. XII Конгрес на геолозите на Југославија, Книга I, Охрид.
- [7] Јанчевски Ј., 1997: Класификација на раседните структури по генеза, старост и морфологија со осврт на сеизмичноста на територијата на Македонија. Докторска дисертација. Рударско-геолошки факултет, Штип
- [8] Petkovski R., 1997: Recent tectonics of Macedonia. Proceeding, Magmatism, Metamorphism and Metalogeny of the Vardar zone and Serbo-Macedonian massif. p. 181-184, Štip-Dojran.
- [9] Петковски Р., 1990: Геотектонска еволуција на Македонија. XII Конгрес на геолозите на Југославија, Книга V, Охрид.
- [10] Петров Г., Стојанова В., Мирчовски В., Димов Ѓ., 2014: Корелација на неогените басени во Српско-Македонскиот масив во Р. Македонија. Седмо стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС '14, Зборник на трудови, Радовиш.
- [11] Petrov G., Stojanova V., Dimov G., 2013: Geotectonic model of the alpine development of Lakavica graben in the eastern part of the Vardar zone in the Republic of Macedonia. *Geologica Macedonica*, Vol 27, No 1, Štip.
- [12] Петров Г., Стојанова В., Мирчовски В., 2012: Геотектонски развој на Лакавичкиот грабен во Алпискиот ороген циклус. Втор Конгрес на геолозите на Република Македонија, Зборник на трудови, Крушево.
- [13] Ракиќевиќ Т., Думурџанов Н., Петковски П., 1976: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Штип. Геолошки завод, Скопје.
- [14] Христов С., Карајовановиќ М., Страчков М., 1973: Толкувач за Основната Геолошка карта на СФРЈ, 1 : 100 000, лист Кавадарци. Геолошки завод, Скопје.